

## 基板間の接着剤の硬化方法および硬化装置、 およびディスク基板の貼り合わせ装置

### 発明の背景

#### 5 発明の分野

本発明は、光ディスク等の基板間に供給された接着剤を硬化させるのに適した接着剤の硬化方法および硬化装置、並びにディスク基板の貼り合わせ装置に関する。

#### 10 背景技術

一般に、DVDなどの光ディスクは、2枚の透明な基板が接着剤により貼り合わされた構造を有する。この場合、基板の一方だけに反射層又は半反射層を含む記録層が形成されたもの、又は双方の基板に記録層が形成されたものがある。一方の基板のみに記録層が形成されている場合、双方の基板の厚さが等しいか、記録層の形成されていない基板が薄い透明なシートで形成される。貼り合わせられた2枚の基板を、2組貼り合わせて4枚の基板を積層した構造のものもある。また、透明なガラスやレンズを複数枚接着剤を介して貼り合わせる場合もある。

このような光ディスクを製造する場合、接着剤を介して2枚の基板を重ねた後に、高速回転させて接着剤を基板間で均一に展延し、余分な接着剤を振り切る。

その後、基板の一方側から、又は双方から紫外線を照射して接着剤を短時間で硬化することが一般に行われている。紫外線の照射は、UVランプを使って所定の時間連続的に紫外線を照射するか、キセノンランプを使ってパルス的に紫外線を照射する。

しかし、これらランプを使用する硬化方法は、下記のような問題がある。

(1) 紫外線を発光するランプは発光効率が低く、発熱が非常に大きいために、その熱によって基板が歪むことがある。また、十分な放熱機構が必要とされるので、装置が大形化し、コストも高くなる。

(2) 紫外線を発光するランプは価格が高く、寿命が短いのでランニングコストが高い。寿命の短いものでは数十時間で交換しなければならないので、生産性に

悪影響を及ぼす。

(3) パルス状の紫外線を照射する場合には、連続照射のものに比べて熱の面では有利である。しかし、照射時の衝撃が大きく、そのときの振動によって接着されるガラスなどの被接着物が破損したり、接着性に悪影響が生じることがある。

- 5 また、照射時の衝撃音が騒音となり、環境上で好ましくない。これら問題を解決するため、従来は制振機構や騒音防止機構を設けていたが、これがさらに装置の大型化、コストアップを招く。

(4) ランプの場合には電力損失が非常に大きく、環境上、コストの面で不都合がある。

- 10 従来のDVD製造装置及び製造方法の一例が、特開2002-245692号公報(第6-8頁、図1)、および特開平09-231625号公報(第3-5頁、図1)に記述されている。

- 上記文献に記載された装置では、2枚のディスク基板間に接着剤を配置し、スピ  
ンナで接着剤を展延させ、これらディスク基板を移送機構により受台に移送す  
15 る。この移送工程では、接着剤が硬化していないので、移送中に貼り合わされた  
ばかりのディスク基板がずれることがある。すると、この状態で硬化して品質の  
低下を招く。さらに、紫外線照射装置の載置台のセンターピンにディスク基板の  
中心孔を挿入する際、重ね合わせたディスク基板の中心孔付近が引き剥がされて  
気泡が混入してしまうおそれもある。したがって、完成した光ディスクのチルト  
20 及び厚さの均一性に影響を及ぼし、光ディスクの品質を損ねる他、生産効率が悪  
くなるという問題点がある。

- 特に、接着層とシートとからなる光透過保護層の厚さが0.1mmと非常に薄  
いブルーレイディスク(Blu-ray Disc)、又はDVDと同じ0.6mmの厚さの2枚のディスク基板を貼り合わせるが、十分に高い精度の接着剤の膜  
25 厚を要求されるAOD(Advanced Optical Disc)と称さ  
れる大容量光ディスクにあつては、チルト及び厚さの均一性は大きな問題になる。

上記問題点を解決するために、例えば、特開平10-97740号公報には、  
高速回転後にディスク基板を移送して重ね合わせたディスク基板の芯出しを行な  
い、別位置から移送した発光機構によって上方から硬化して仮付けする技術が開

示されている。

しかし、この方法においては、芯出しを行う載置台にディスク基板を載置してから、待避させている発光機構をディスク基板の上方に移送する工程が必要になる。したがって、装置の高速化が困難となり、それらの機構も必要となる。また、

5 ディスク基板の中心孔の内径はバラツキがあるため、2枚のディスク基板を重ね合わせたときに内径が一致しないおそれがある。従来のような複数のブロックからなる金属部材を拡径させ、ディスク基板の中心孔の内周側面に圧力を加えて芯出ししようとする、内径の小さいディスク基板に大きな負荷が加わり、ディスク基板のチルトに影響を及ぼすために、圧力の微妙な調整が困難である。

10

### 発明の要旨

本発明に係る基板間の接着剤の硬化方法は、発光半導体素子又はガスレーザにより紫外線を発光させる工程と、前記紫外線を、透明な第1基板と第2基板との間に展延された接着剤に、前記第1基板と第2基板の少なくとも一方を通して照

15 射し、前記接着剤を硬化又は半硬化させる工程とを具備する。

この方法によれば、発光半導体素子又はガスレーザを用いているので、従来のランプに比べて発熱を少なくし、基板への熱影響を小さくできる。ランプに比べて寿命が大幅に長いのでランニングコストの低減が図れる。しかも発光のために使用する電力量が少なく、環境への影響を小さくできる。

20

前記紫外線は、硬化する前の前記接着剤に対する透過率が、硬化後の前記接着剤に対する透過率よりも低くなる範囲の波長を有していてもよい。この場合、接着剤が硬化するのに伴って、紫外線の透過率が向上するので、より効果的に接着剤を硬化させることができる。

25

前記紫外線の波長は、主に280〜450nmの範囲にあってもよい。この場合、基板への熱影響を小さくでき、接着剤が硬化するのに伴って紫外線の透過率が向上するので、より効果的に接着剤を硬化させることができる。

前記発光半導体素子又はガスレーザの紫外線の発光面と、前記基板の照射面との間の距離は10mm以下であってもよい。この場合、光ディスクへの熱的影響を小さくできると共に、接着剤をより効率的に硬化させることができる。より好

ましくは7mm以下である。

前記紫外線の照射中に、前記紫外線と前記接着剤とを相対的に動かしてもよい。  
この場合、接着剤をより均一に硬化させることができる。

5 前記第1基板および第2基板の少なくとも一方には記録層が形成され、前記発  
光半導体素子又はガスレーザが発光する紫外線を、前記第1または第2基板の外  
周側から前記接着剤に照射してもよい。この場合、接着剤をより好ましい状態に、  
かつ均一に硬化させることができる。

10 前記接着剤を半硬化または硬化させた後に、次工程へ前記基板を搬送し、紫外  
線を照射して前記接着剤を硬化させてもよい。この場合、接着剤をより好ましい  
状態に硬化させることができる。接着剤が半硬化した後では、接着剤をさらに硬  
化させるために必要な紫外線量が小さくなるので、その分、弱い紫外線により接  
着剤を十分に硬化させることが可能になる。

15 前記第1および第2基板間に付与した接着剤を高速回転して展延した後、基板  
を低速回転しながら、または、基板を停止させた状態で、前記第1基板と第2基  
板の内周部から外周部へかけて、紫外線を順に照射しても良い。この場合、接着  
剤をより効率的に硬化させることができ、品質の向上が図れる。

20 前記第1基板と第2基板のいずれか一方又は双方がポリカーボネートであって  
もよい。この場合、ポリカーボネートに対する光の透過率が飽和する波長よりも  
長い波長の紫外線を照射してもよい。この場合、接着剤をより効率的に硬化させ  
ることができ、基板への熱的影響をより小さくできる。

前記第1基板と第2基板との間からはみ出した前記接着剤への前記紫外線の照  
射は、空気中よりも酸素濃度の低い雰囲気で行なってもよい。この場合、基板間  
からはみ出した前記接着剤をより効率的、かつ効果的に硬化できる。

25 前記第1および第2基板間の接着剤層の膜厚を検出し、前記高速回転に伴い前  
記膜厚が設定の厚さまで薄くなったとき、前記紫外線を照射してもよい。この場  
合、接着剤をより効率的に硬化させることができる。

前記第1および第2基板間の接着剤層の膜厚を検出し、前記高速回転に伴い前  
記膜厚が設定の厚さまで薄くなった箇所に、前記紫外線を順に照射してもよい。

本発明の硬化装置は、透明な第1基板と第2基板との間に展延された接着剤に、前記第1基板および第2基板の少なくとも一方を通して紫外線を照射して硬化させる。この装置は、前記第1基板および第2基板を支持する支持機構と、前記接着剤を硬化すべき領域に対向して配置された複数の発光半導体素子を有する半導体発光装置と、前記発光半導体素子が前記接着剤から所定距離離れるように前記半導体発光装置を配置する位置決め機構とを具備し、前記複数の発光半導体素子が発光する紫外線により前記接着剤を硬化又は半硬化させる。

この装置によれば、従来のランプに比べてはるかに発熱が少なく、基板への熱的影響を小さくできる。また、紫外線ランプに比べて寿命が大幅に長いのでランニングコストが低減され、しかも発光のために使用する電力量が少ない。

前記複数の発光半導体素子は、螺旋状、同心円状、多角形状のいずれかに沿って配置されていても良い。また、前記複数の発光半導体素子はランダムに配置されていてもよい。

前記複数の発光半導体素子は螺旋状に配列され、これら発光半導体素子が内側から外側に向けて時間的に遅れて順次紫外線を発光してもよい。この場合、接着剤をより効果的に硬化させることができる。また、硬化により接着層に生じる応力を内周側から外周側へ逃すことができ、貼り合わせ基板の品質が高められる。

前記複数の発光半導体素子は、同心円状に配置され、放射方向に隣接する同心円状の発光半導体素子は内側から外側に向けて時間的に遅れて紫外線を順次前記接着剤に照射してもよい。

前記発光半導体素子は、並列に接続されていてもよい。あるいは、所定個数直列に接続され、これら直列接続したものが並列に接続されていてもよい。この場合、低い電圧の電源を用いることができ、信頼性も高められる。

前記遅延時間は、前記接着剤の硬化時間にほぼ等しくてもよいし、それより長くてもよい。

前記半導体発光素子は、前記接着剤から10mm以内であることが好ましく、より好ましくは7mm以内である。

前記硬化装置の前記発光半導体素子は、前記基板の内周部から外周部まで延びるように1列又は複数列に配列され、前記支持機構および前記位置決め機構の少

なくとも一方は、前記半導体発光装置と前記第 1 および第 2 基板とを相対的に回転させてもよい。

前記硬化装置は、紫外線が照射される前記接着剤の面に、窒素ガスなどの不活性のガスを噴出するガス噴出機構を備えていてもよい。

- 5 前記発光半導体素子は、プリント基板に固定されており、前記プリント基板に形成された導電パターンに接続されていてもよい。

- 本発明のディスク基板の貼り合わせ装置は、第 1 基板と第 2 基板との間に配置された接着剤を展延するためのスピナと、前記基板を通して前記接着剤に紫外線を照射させて硬化させる硬化装置とを備え、前記硬化装置は、前記スピナにより前記接着剤が展延された後の前記第 1 基板および第 2 基板を支持する支持機構と、前記接着剤を硬化すべき領域に対向して配置された複数の発光半導体素子を有する半導体発光装置と、前記発光半導体素子が前記接着剤から所定距離離れるように前記半導体発光装置を配置する位置決め機構とを具備し、前記複数の発光半導体素子が発光する紫外線により前記接着剤を硬化又は半硬化させる。
- 10

- 15 前記スピナにおける回転台の高速回転により、前記第 1 基板と第 2 基板との間の接着剤が展延された後、前記回転台の上で前記紫外線が前記接着剤に照射されてもよい。

前記紫外線が前記接着剤に照射されるとき、前記回転台が回転してもよい。

- 前記紫外線が前記接着剤に照射されるとき、前記回転台が前記スピナの隔壁よりも上方に位置してもよい。
- 20

前記硬化装置は、前記スピナにより展延された前記接着剤に光を照射して半硬化または硬化させ前記第 1 基板と第 2 基板を仮付けする発光装置と、仮付けされた前記第 1 基板と第 2 基板を前記硬化装置まで搬送するディスク搬送機構とをさらに具備してもよい。

- 25 前記スピナが回転している内に前記仮付けを行ってもよい。前記光ディスク基板の内周側における前記記録層が形成されていない非記録領域に存在する前記接着剤を半硬化または硬化して仮付けを行ってもよい。

本発明に係る他の態様のディスク基板の貼り合わせ装置は、接着剤を介して重ね合わされた前記ディスク基板を高速回転させて前記接着剤を前記ディスク基板

間に展延するスピナと、前記ディスク基板を通して光を照射して前記ディスク基板間に展延された接着剤の硬化を開始させることにより、前記ディスク基板同士を仮付けする仮付機構と、仮付けされた前記ディスク基板を別の位置に移動させる移送機構と、前記接着剤を硬化させる硬化装置とを備える。この装置によれば、品質の良いディスクを得ることができる。

前記仮付機構は、前記スピナのディスク受台上に載置されている前記ディスク基板に光を照射して仮付けしてもよい。

前記仮付機構は、前記スピナにおいて前記ディスク基板が高速回転しているとき、前記ディスク基板の情報記録領域でない非記録領域に存在する前記接着剤に光を照射して、その接着剤層の内周側を固定化してもよい。

ディスク基板の貼り合わせ装置の他の態様は、前記接着剤を介して重ね合わされた前記ディスク基板を高速回転させて前記接着剤を前記ディスク基板間に展延するスピナと、貼り合わされた前記ディスク基板をセンタリング位置に移動させる移送機構と、前記センタリング位置に配置され、前記貼り合わされたディスク基板の中央孔に挿入されてその内周面を合致させるセンタリング部材を備えるセンタリング機構と、前記センタリングされたディスク基板を通して光を照射して前記ディスク基板間の接着剤層の硬化を開始させることにより、前記ディスク基板同士を仮付けする仮付機構と、前記仮付けされたディスク基板を硬化位置に移送する移送機構と、前記硬化位置に配置され、前記ディスク基板間の前記接着剤層を硬化させる硬化装置とを備える。

前記仮付機構は、前記ディスク基板の情報記録領域でない非記録領域に存在する前記接着剤を半硬化又は硬化させてもよい。

前記仮付機構は、前記光ディスク基板の情報記録領域に存在する前記接着剤を半硬化または硬化させてもよい。

前記仮付機構は、前記ディスク基板との間で相対的に回転が行われているとき、前記光を発生してもよい。

前記仮付機構は、前記光を発生する発光ダイオード、又は半導体レーザ、あるいはガスレーザを備えていてもよい。

前記仮付機構は、前記接着剤の硬化を開始させる光を発生する仮付け用発光機

構と、前記仮付け用発光機構が先端にとりつけられたアーム部材と、このアーム部材を支持して鉛直上下方向に動かす縦方向駆動装置と、この縦方向駆動装置を支持してこれを横方向に移動させることができる横方向駆動装置を有していてもよい。

- 5 前記仮付け機構は、前記センタリング機構に載置されている前記ディスク基板に光を照射して仮付けしてもよい。

- 本発明の他の態様に係るディスク基板の貼り合わせ装置は、接着剤を介して重ね合わせた第1と第2のディスク基板を高速回転させて前記接着剤を前記ディスク基板間に展延するスピナと、前記接着剤を展延したディスク基板の中央孔に  
10 挿入されて前記第1と第2のディスク基板の内周側面を合致させるセンタリング機構を備えるディスク載置台と、前記ディスク基板を前記スピナから前記ディスク載置台に搬送するディスク基板移送機構とを備え、前記ディスク載置台は、前記内周側面を合致されたディスク基板に光を照射して前記ディスク基板間の接着剤層の硬化を開始させる発光機構を備えている。

- 15 この装置によれば、スピナで高速回転により接着剤層を均一化した後に、そのスピナとは別位置に芯出し機構と接着剤硬化機構の両方を備えたディスク載置台を設けることによって、ディスク基板のチルトを低下させずに精密な芯出しが実現でき、かつ生産効率を向上させ、高品質な光ディスクを得ることができる。また、精密な芯出しとほぼ一緒に接着剤の硬化を開始させることができ、光ディ  
20 スク基板の品質と生産効率の向上を達成することができる。

前記発光機構は、前記ディスク基板の全面又は一部分の領域に存在する前記接着剤を半硬化又は硬化させてもよい。この場合、効率の良いディスク基板の貼り合せ又は仮付けを行うことができる。

- 前記発光機構は、前記ディスク基板の非記録領域に存在する前記接着剤を半硬  
25 化又は硬化させてもよい。ディスク基板の内周にある非記録領域に存在する接着剤を硬化させることで、部分的に仮付けして芯出しした状態を維持することができる。また、ディスク基板の内周の接着剤の拡がりを調整することができ、ディスク基板の中心孔の内周側面から接着剤が流れ出すことを防止する。

前記発光機構は、前記光を発生する複数の発光ダイオードを有していてもよい。



この場合、発光機構を小型にでき、消費電力を低減することができる。また、発光機構の寿命が長く、信頼性が向上する。

前記発光機構は、前記センタリング機構を囲む円環状の紫外線照射ランプを有していてもよい。この場合、芯出しを行った状態で接着剤の硬化を済ませることができ、高品質の光ディスクを得ることができると同時に、その生産効率を向上させることができる。

前記ディスク載置台は、前記発光機構を冷却するための冷却媒体流通路を備えていてもよい。この場合、発光機構の発熱によるディスク基板への熱伝導の影響を防ぐことができる。また、発光素子の破損をふせぐことができる。

前記センタリング機構は、前記ディスク基板の中央孔の内部を上下に可動する軸体と、前記軸体に接続された駆動機構と、前記軸体を囲む弾性体であって、前記駆動機構が前記軸体を降下させるときに上部からの加圧力を受けて、前記ディスク基板の半径方向に膨らむ弾性体とを有し、前記弾性体が膨らむときにその弾性力で前記第 1 と第 2 のディスク基板の前記中央孔の内周側面を加圧してもよい。この場合、第 1 と第 2 のディスク基板の中心孔の両方の内周側面に最適な圧力を加え、精密な芯出しをすることができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るディスク基板の貼り合わせ装置の一実施例を示す正面図である。

図 2 および図 3 は、紫外線の波長と透過率を示すグラフである。

図 4 は、紫外線発光用の発光ダイオードの発光特性を示すグラフである。

図 5 は、他の態様に係るディスク基板の貼り合わせ装置を示す一部破断した正面図である。

図 6 A および図 6 B は、半導体発光ユニットの平面図および正面図である。

図 7 A および図 7 B は、半導体発光ユニットの他の例の平面図および正面図である。

図 8 ～図 13 は、他の実施例のディスク基板貼り合わせ装置の動作を説明する正面図である。

図 1 4 A および図 1 4 B は、仮付機構の平面図および断面図である。

図 1 5 は、仮付機構の機能を説明する断面図である。

図 1 6 は、接着層の厚さを示すグラフである。

図 1 7 A および図 1 7 B は、センタリング部材の一例の平面図である。

5 図 1 8 は、本発明のディスク貼り合わせ装置の他の実施例を示す断面図である。

図 1 9 は、ディスク載置台の断面拡大図である。

図 2 0 は、発光機構の平面図である。

図 2 1 および図 2 2 は、センタリング機構の動作を示す断面図である。

図 2 3 は、センタリング機構の断面図である。

10 図 2 4 A ～図 2 4 D は、本発明の貼り合わせ方法の一実施例を説明する断面図である。

図 2 5 は、硬化機構の他の例を説明するための断面図である。

#### 望ましい実施態様

15 以下、本発明の複数の実施例を説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、これら実施例の一部の構成を他の周知の構成に置き換えてもよいし、これら実施例の構成を相互の置換してもよい。また、以下の実施例は本発明をディスク基板の貼り合わせに適用しているが、本発明はこれに限定されず、  
20 一対の基板を接着剤で貼り合わせる用途であれば、いかなる用途にも適用可能である。

#### 〔実施例 1〕

図 1 ないし図 3 は、本発明の実施例 1 を示している。図 1 において、符号 1 と 2 は、例えばポリカーボネート材料からなるディスク基板のような円板状の基板  
25 であり、基板 1、2 との間には高速回転などにより展延された接着剤層 3（未硬化状態）が形成されている。この例では、基板 1 には記録層が形成されておらず、  
基板 2 にのみ反射層を含む記録層が形成されている。しかし、双方の基板 1、2  
に記録層が形成されていてもよい。その場合には、基板 1 に半反射膜を含む記録  
層が形成され、基板 2 に反射層を含む記録層が形成される。

基板 1、2 は円盤状の水平な受台 4 に載置され、受台 4 は昇降軸 5 により昇降駆動装置 6 に結合されている。受台 4 の中心には、基板 1、2 を位置決めするための円柱状の位置決め突起 4 a が備えられ、基板 1、2 を受台 4 に載せると、位置決め突起 4 a が基板 1、2 の中央穴に挿入される。

- 5      上側の基板 1 の上には、円板状の半導体発光ユニット 7 が同軸に配置されている。半導体発光ユニット 7 は、基板 1 よりも若干大きい外径を有する。半導体発光ユニット 7 は、発光半導体素子としての多数の発光ダイオード 7 a と、発光ダイオード 7 a を支持する支持体 7 b を有する。支持体 7 b の下面には、全面に亘って多数の発光ダイオード 7 a が並べて配置されており、多数の発光ダイオード 7 a の発光面 X が全て同一平面にある。

- 10      発光ダイオード 7 a の配置は、ランダムに近接して配置しても良いが、基板 1 と同心の多重円に沿って配置するか、基板 1 と同心の螺旋に沿って配置することが好ましい。隣り合う発光ダイオード 7 a の間には一定間隔があげられていても良いし、互いに接していても良い。発光ダイオード 7 a は、全て並列接続されると共に、各発光ダイオード 7 a に保護用の抵抗が直列接続されている。実際の組立の場合には、支持体 7 b となる、あるいはその一部分となる円板状のプリント基板に表面実装型の発光ダイオードと抵抗を面実装すれば良いので、個数が、例えば、それぞれ 350 ないし 450 個程度であっても、容易に製作することができる。

- 20      発光ダイオード 7 a を直列接続せずに並列接続したのは、発光ダイオード 7 a の故障は短絡形態と開放形態があり、直列接続すると、故障が開放形態のときには半導体発光ユニット 7 の発光が妨げられると言うのが一つの理由であり、他の理由は発光ダイオードの電圧ドロップが 1 個当たり数ボルトあるために、例えば 350 ないし 450 個を直列接続すると、1000V を越える高い電圧が必要になるからである。

25      各発光ダイオード 7 a のカソード側は直流電源 8 の負極に接続され、それらのアノード側は保護抵抗器 9、及びスイッチング装置 10 を介して直流電源 8 の正極に接続されている。最も簡単なスイッチング装置 10 は、一定の周期で回路を開閉する。スイッチング装置 10 は、所定個数の発光ダイオード 7 a を順次オン

オフするために、簡単なシーケンサ又はCPUを備えてもよい。各発光ダイオード7aの発光面Xは上側の基板1の上面に接触しない位置で、できるだけ上側の基板1の上面との間の間隔が狭いほど効率がよい。光が距離の2乗で減衰するからである。発光面Xと上側の基板1の上面との間の間隔は10mm以下であることが好ましく、より好ましくは1ないし7mmとされる。

図2ないし図4によりこの発明に用いる発光ダイオード7aの好ましい特性について説明する。図2および図3は横軸が光の波長、縦軸が透過率を示す。曲線Aはポリカーボネート基板の透過率、曲線Bは紫外線の照射前の接着剤の透過率、曲線Cは紫外線の照射による硬化後の接着剤の透過率をそれぞれ示す。現在の光ディスクの基板としてはポリカーボネート材料が用いられており、ポリカーボネート材料からなる基板は、波長が280nm程度より長くなると急速に透過率が高くなる。この実施例は、光ディスクの基板1又は2を通して接着剤3に紫外線を照射させて硬化させるので、波長が280nmよりも短い紫外線は透過率が低いために使用し難く、透過率の高い280nm以上、好ましくは300nm以上の波長の紫外線が用いられる。

図2と図3に示すように、接着剤は、紫外線の照射前は照射による硬化後に比べて透過率が低い波長領域をもつ。発光ダイオードの紫外線の照射前の透過率が照射後に比べて低い波長領域は280nm程度から450nm程度であり、この領域では光の照射により接着剤が硬化するのに伴い接着剤の透過率が高くなって行く。接着剤の吸収を考えると、紫外線の吸収率の高い波長が硬化促進に効率的であるが、接着剤の紫外線の吸収率が高くても、ポリカーボネート製の基板の紫外線透過率が低すぎると、その基板が変質してしまうことが分かった。このときの光の波長は280nmを下回った。また、600nmを越える波長の光を、接着剤を硬化させるのに十分な量と時間照射すると、光ディスクの記録層の有機色素膜が変質したり、損傷を受けるなどの問題が発生することも分かった。

光ディスクそのものに問題が発生する波長が280nm未満あるいは600nm以上であるから、280nm以上かつ600nm以下の波長領域を選択した。この波長領域における種々の波長の光をポリカーボネート製基板を通して接着剤に照射した結果、発光ダイオードが発する光の波長が280nm以上かつ450

nm以下の場合が、接着剤の光重合反応が行われることが確認できた。特に、発  
光ダイオードが発する光の波長が300nm以上かつ420nm以下の場合が接  
着剤の光重合反応が良好に行われ、基板や記録層などにも何ら悪影響が無いこと  
が確認できた。280～450nmの波長領域は、接着剤の硬化前の紫外線の透  
5 過率が、その硬化後の紫外線の透過率よりも低い波長となる波長領域とほぼ同じ  
になる。

図4は、市販されている紫外線発光用半導体素子の特性を示し、横軸に波長、  
縦軸に相対発光強度を示す。図4から分かるように、紫外線発光用半導体素子が  
発光する光の波長幅は狭く、360μmから420μm程度であり、ピークは約  
10 380μm程度である。この約380μmの波長の紫外線は、前述の好ましい波  
長の範囲300nm～420nmに入り、市販されている紫外線発光用半導体素  
子が紫外線発光の光源として好ましいことが明らかである。したがって、紫外線  
を発光する光源として、図4に示すような波長の紫外線を発光する紫外線照射用  
の発光ダイオードを用いることが好ましい。図4に示すような波長の紫外線を発  
15 光する紫外線照射用の発光ダイオードの場合には、発光する光のほとんど全てが  
基板間の接着剤層の硬化に役立つ。

装置の動作について説明する。基板1、2は接着剤層3を介して接合された後、  
図示されていない通常のスピナにより、高速回転されて接着剤が均一に展延さ  
れる。これら基板1、2が、不図示の通常の基板移送機構により基板受台4上に  
20 載置される。同時に昇降駆動装置6が昇降軸機構5を上昇させ、上側の基板1の  
上面が半導体発光ユニット7の発光面Xから1mmから10mm、好ましくは7  
mm以内の距離に来たときに、昇降駆動装置6を停止させる。その停止と同時、  
又は上側の基板1の上面が半導体発光ユニット7の発光面Xから10mm以内の  
所定距離に近づいた時点で、スイッチ装置10が働き、直流電源8からスイッチ  
25 装置10の不図示のスイッチ素子、保護用抵抗9及び半導体発光ユニット7の全  
ての発光ダイオード7aを通して電流が流れ、全ての発光ダイオード7aは主に  
280～450nmの波長領域内の波長の紫外線を発光する。その紫外線は上側  
の基板1を通して接着剤層3に照射され、接着剤層3を硬化させる。半硬化であ  
っても良い。しかる後、昇降駆動装置6が再び動作をし、昇降軸機構5を下降さ

せ、不図示の通常の基板移送機構により基板受台 4 上の基板 1、2 を排出する。

5 発光ダイオード 7 a は通常のキセノンランプなどのような紫外線を発光するランプに比べて、発光する光の強さは弱い、発生する熱が遙かに小さく、基板への熱影響が小さい。したがって、前述のように半導体発光ユニット 7 の発光面 X と上側の基板 1 との間の距離を、ランプの場合に比べて大幅に小さくできる。したがって、半導体発光ユニット 7 の発光ダイオードからの光であっても、従来のランプの場合とほぼ同程度の時間で接着剤を硬化させることができる。

10 また、この実施例では発光ダイオードを近接させて配置しているので、隣接する周囲の発光ダイオードからの光が互いに重なり合う。したがって、例えば、隣接する発光ダイオードの一つが破損したとしても、その影響を最小限に抑えることができ、接着剤の硬化に対する実質的な悪影響は発生しない。

さらに、半導体発光ユニット 7 は、基板 1、2 の外周よりも発光ダイオード 1 個分程度はみ出す大きさを有するので、基板 1、2 の外周縁間からはみ出した接着剤も硬化させることが可能である。

15 基板 1、2 間からはみ出した接着剤を短時間で効率的に硬化させるには、基板 1、2 の外周から 1 mm から 10 mm 程度離れた位置に不図示の発光ダイオードを 1 個又は複数個等間隔で配置し、その発光ダイオードからの光が基板 1、2 間からはみ出した接着剤に効果的に照射されるようにしてもよい。この場合、基板 1、2 と発光ダイオードとを相対的に回転させることが望ましい。通常は基板 1、  
20 2 を回転させる。接着剤の硬化速度は酸素の存在によって遅くなるので、前記不図示の発光ダイオードによる照射位置に窒素ガスのような安価で不活性のガスを噴出するガス吹き出しノズルを備え、照射される接着剤を窒素ガスで包囲してもよい。この場合、ガスと接触する接着剤の硬化が促進され、硬化時間が短縮される。

25 この実施例では、受台 4 a を上昇又は下降させて半導体発光ユニット 7 の発光面 X と基板 1、2 との間の距離を接近、離間させたが、従来のように、不図示のターンテーブル上の基板受台に基板 1、2 を載置し、ターンテーブルを水平方向に間欠的または連続的に回転させることにより、半導体発光ユニット 7 の発光面 X から所定距離下方の位置を基板 1、2 が通過するようにしてもよい。

本発明の他の実施例では、スピナによる基板 1, 2 の回転中に半導体発光ユニットからの紫外線を接着剤に照射する。この実施例について図 5 により説明するが、その前に、一般的に行われている光ディスクの製造プロセスについて説明する。DVD のような光ディスクの製造プロセスでは、一般に、一方の基板の面の内周側に円環状に接着剤を供給し、他方の基板を重ね合わせた後、その重ね合わせた基板を不図示の基板移送機構によりスピナに搬送する。前記重ね合わせの過程で、必要に応じて基板間に電圧を印加し、その電界の力で接着剤の先端を尖鋭化しても良い。

スピナの概略は図 5 に示すようなものであり、接着剤を挟んで重ね合わされた一対の基板 10 を受けて回転させるための回転台 11、回転台 11 とモータのような回転駆動装置 12 とを結合する回転軸 13、上方を除いて回転台 11 上の基板 10 の周囲を包囲する隔壁 14 を有する。スピナでは、一般に基板 10 を毎分 2000 回転から 6000 回転で所定時間高速回転させて、その遠心力により基板間の余分な接着剤を振り切り、均一な所望の膜厚の接着剤層を形成する。回転の停止後に、不図示の基板移送機構により基板 10 をスピナから取り出し、不図示の紫外線照射機構に送って紫外線を照射し、基板間の接着剤層を硬化させる。

この実施例では、スピナが動作している間に、基板 10 の上方に半導体発光ユニット 7 を配置する。半導体発光ユニット 7 は前記実施例と同様でよい。基板 10 間の余分な接着剤を振り切りが行われ、基板 10 が回転停止、又は回転停止前の回転速度が低くなった時点で、半導体発光ユニット 7 はその発光面 X が基板 10 の上面から 1 ~ 10 mm、好ましくは 1 ~ 5 mm の位置に来るように、上下動駆動装置 15 及び上下動軸機構 16 により降下される。半導体発光ユニット 7 の発光面 X が基板 10 の上面から 1 ~ 5 mm の位置になったとき、半導体発光ユニット 7 は 280 ~ 450 nm の波長領域内の紫外線を基板 10 に照射し、基板間の接着剤を硬化させる。このようにして基板 1, 2 が完全に貼り合わされた基板 10 が、不図示の基板移送機構により、スピナから取り出される。

半導体発光ユニット 7 から基板 10 への紫外線の照射は、基板 10 が停止した状態で行っても良いが、紫外線照射量の均一化をはかるために、基板 10 を低速

回転させながら紫外線を照射するのが好ましい。基板 10 が回転している間に紫外線を照射し、照射中に基板 10 が停止してもよい。

この実施例では、半導体発光ユニット 7 からの紫外線の一部分が漏れてスピンの隔壁 14 の内側に付着した接着剤の一部を硬化させる場合がある。これを  
5 避けるには、半導体発光ユニット 7 をスピンの上方に固定し、基板 10 をスピンから持ち上げてスピンの外で基板 10 に紫外線を照射すれば良い。

この場合、回転駆動装置 12 の他に、回転軸 13 と回転台 11 とを上下移動させる上下方向駆動装置を設ける。回転軸 13 は隔壁 14 に対して上下方向にも移動できる構造とする。この場合、半導体発光ユニット 7 を上下方向に駆動する上  
10 下動駆動装置 15 及び上下動軸機構 16 は不要である。半導体発光ユニット 7 はスピンの隔壁 14 よりも上方に固定される。スピンにおいて高速回転が停止すると、上下方向駆動装置が回転駆動装置 12、回転軸 13、回転台 11、および基板 10 を上昇させ、半導体発光ユニット 7 の近傍で停止させる。半導体発光ユニット 7 は基板 10 の上面がその発光面 X から 1 ~ 7 mm の位置になったとき、  
15 半導体発光ユニット 7 は、前記領域の紫外線を基板 10 に照射し、基板間の接着剤を硬化させる。このようにすることにより、隔壁 14 の内側の接着剤が紫外線で硬化することはない。基板間の接着層が硬化する前に、不図示の基板移送機構が基板面を吸着保持してスピンから取り出すと、基板の僅かなずれ、歪みなど悪影響が生じることがあるが、この実施例では基板間の接着層が硬化した後にス  
20 ピンから取り出すので、そのような悪影響が生じることはない。

図 6 A および図 6 B により半導体発光ユニット 7 の 1 例について説明する。図 6 A は発光半導体素子 7 a の配列の一例を示し、配列 a、b、c . . . n はいずれも、円板状の支持体 7 b に対して同心円状に配列されている。配列 a が最も内周側の配列を示し、配列 b は内側から 2 番目の周を示し、同様にして配列 n は最  
25 も外側の周を示す。この実施例では、支持体 7 b は円板状のプリント基板である。各同心円状の配列 a、b、c . . . n は、円板状プリント基板 7 b の導電パターン P により、それぞれの配列 a、b、c . . . n における発光ダイオードは全て並列接続されている。最内側の配列 a は、その発光ダイオード a 1 を導電パターン部 P 1 で、直ぐ外側の配列 b の発光ダイオード b 1 と接続することにより、配



列 b に直列接続されている。配列 b と内側から 3 番目の配列 c は、発光ダイオード b 1 と配列 c の発光ダイオード c 1 とを導電パターン部 P 2 で接続することにより、互いに直列接続されている。配列 c と 4 番目の配列 d は、発光ダイオード c 1 と配列 d の発光ダイオード d 1 とを導電パターン部 P 3 で接続することにより、互いに直列接続されている。他の隣接する配列も同様にして導電パターン部で直列接続されている。T 1、T 2 は入力端子であり、入力端子 T 1、T 2 に所定の電圧が印加されると、各配列 a、b、c・・・n の発光ダイオードは全て同時に発光する。

各配列 a、b、c・・・n の発光ダイオードが全て同時に発光することにより、  
 10 基板 1 の全面に同時に紫外線が照射され、接着剤層 3 が全面で同時に硬化される。しかし、接着剤層 3 は光重合反応により硬化するので、重合時に発生する熱はかなりの量になり、基板 1、2 の温度が上昇し、基板 1、2 にひずみを生じることがある。硬化時の発熱を緩和して基板 1、2 のひずみを軽減するには、内周側から外周側に向けて、配列 a、b、c・・・n の順に発光ダイオードを発光させて  
 15 行くことが有効であることが分かった。

配列 a、b、c・・・n を順番に発光させるには、隣接する配列の間に MOS FET のようなスイッチ素子を設ける。この場合には、発光ダイオード a 1 と b 1 との間、b 2 と c 2 との間、・・・、n-1 と n の間にそれぞれスイッチ素子 20 a、20 b、・・・、20 n を設け、これらを介して直列接続すれば良い。図 6  
 20 B に示すように、スイッチ素子 20 a、20 b、・・・、20 n を順次オンオフさせる駆動ユニット 21 を円板状プリント基板 7 b の裏面に取り付けてもよい。スイッチ素子 20 a は発光ダイオード a 1 と発光ダイオード b 1 との間に設けられ、スイッチ素子 20 a の一端はプリント基板 7 b に形成されたスルーホール B H を通して発光ダイオード a 1 に接続され、スイッチ素子 20 a の他端はプリント基  
 25 板 7 b に形成された他のスルーホール B H を通して発光ダイオード b 1 に接続されている。同様に、スイッチ素子 20 b は発光ダイオード b 2 と発光ダイオード c 2 との間に設けられ、スイッチ素子 20 b の一端はプリント基板 7 b に形成されたスルーホール B H を通して発光ダイオード a 2 に接続され、スイッチ素子 20 b の他端はプリント基板 7 b に形成された他のスルーホール B H を通して発光

ダイオードc 2に接続されている。他の所定の発光ダイオード間を接続するスイッチ素子は、図6 Bにおいてスイッチ素子20 a、20 bの紙面向こう側に位置する。

駆動ユニット21は一定時間毎にスイッチ素子20 a、20 b・・・を一定  
 5 時間オンさせる。したがって、配列aの発光ダイオードが先ず全て発光し、所定時間、例えば20ms後にスイッチ素子20 aもオンすることにより、配列bの発光ダイオードも全て発光する。同様にスイッチ素子を順次オンさせることにより配列a、b、c・・・nを順次発光させる。予め決められたオン時間が経過すると、スイッチ素子20 aから順次20msごとにオフし、最後に配列nの発光  
 10 ダイオードが発光を止める。このように、予め決めた一定時間だけ順次遅延させて、かつ一定時間オンさせる場合には、スイッチ素子の代わりに、例えばキャパシタと抵抗とからなる遅延回路を用いることもできる。

例えば、予め接着剤層のどの領域が硬化し難く、どこが硬化し易いかを測定しておき、駆動ユニット21に不図示のCPUを備え、各スイッチ素子20のオン  
 15 の時間の長さ、オンの時間のタイミング、オンの順番など予めメモリに格納しておくことにより、硬化し難い領域に相当する発光ダイオードの発光時間を、硬化し易い領域に相当する発光ダイオードに比べて長くすることにより、最短の照射時間で均一の硬化を図ることもできる。なお、前記実施例では配列a、b、c・・・nをスイッチ素子20を介して直列に接続したが、配列a、b、c・・・nの中  
 20 では各発光ダイオードは並列接続されているので、電圧としては商用電源電圧で十分である。配列a、b、c・・・nをそれぞれのスイッチ素子20を介して全て互いに並列に接続しても良い。

また、スイッチ素子を介して配列a、b、c・・・nをそれぞれ並列接続した  
 25 光照射機構と、図5に示したスピナとを組み合わせると共に、最内周の接着剤層から最外周の接着剤層までの厚さを測定できるセンサを設けても良い。この場合、基板10間に付与された接着剤を展延するために高速回転を行っているとき、最内周から最外周まで接着剤層の厚さを測定し、その測定値とCPUに格納された設定値とを比較し、その厚さが設定値まで薄くなった箇所に相当する配列のスイッチ素子をオンさせることにより、先ずその配列の発光ダイオードをオンさせ、

続いて接着剤層が設定の厚さになった箇所に対応するスイッチ素子を順次オンさせることにより、厚さが設定値になった箇所から順次紫外線を照射することができる。このようにすることにより、いずれの箇所も設定値により近い接着剤層が得られ、より高品質の光ディスクを得ることができる。

- 5 別の実施例として、全ての発光ダイオードを直列接続、又は並列接続した、あるいは所定の複数個ずつ直列接続したものを並列接続した配列をスパイラル状に配置してもよい。スパイラル状の配列の最内側の直径は、基板間の接着剤層の内径よりも小さく、配列の最外側の直径は基板間の接着剤層の外径よりも大きくすることが好ましい。このままでも良いが、直列接続された又は並列接続された発
- 10 光ダイオード間に所定の時間だけ遅らせる遅延素子又はスイッチ素子を接続するか、複数の発光ダイオード毎に、例えば、発光ダイオード10個ごとにスイッチ素子又は遅延素子を接続する。前記遅延素子により、又は前記スイッチ素子を順次オンさせることにより、スパイラル状に配置された発光ダイオードを1つずつ、または複数個ずつ、内周側から外周側に向けて発光させることができる。これに
- 15 より、より品質の高い光ディスクを得ることができる。

- 以上の実施例では、硬化される接着剤層の面に比べて同等か、幾分広い面を発光面とするように、多数の発光ダイオードを同心円状又はスパイラル状に配置した。しかし、発光ダイオードを相互に近接させてランダムに、あるいは隣接する発光ダイオード間の間隔が一定距離になるようにヘキサゴナル、同心円状又はス
- 20 パイラル状などに配置してもよい。硬化される接着剤層の面に比べて同等か、幾分広い面を発光面とするように多数の発光ダイオードを配置せずに、硬化される接着剤層の面の一部分の面を発光面とするように発光ダイオードを配置しても良い。

- この実施例について図7により説明する。半導体発光ユニット7の支持体7b
- 25 は扇状のプリント基板7bを有し、このプリント基板7b上には複数の発光ダイオード7aが密に近接して配置されており、プリント基板7bに形成された導電パターン（図示せず）により、全て並列に接続されている。したがって、全ての発光ダイオード7aは同時に点滅される。その発光面Xは基板10の表面から10mm以下の所定の距離にある。この実施例では、半導体発光ユニット7と基板

10を相対的にある一定の回転速度で回転させる。基板10を回転させるには回転駆動機構が必要になるが、前述のようにスピナを兼用すれば、特別な回転駆動機構は不要である。支持体7bを扇状としたことにより、外周側に配置される発光ダイオード7aの個数は内周側に比べて直径にほぼ比例して多くなるので、

5 内周側と外周側の周速度が異なるにもかかわらず照射時間を等しくすることができる。この半導体発光ユニット7は前述実施例に比べて必要な発光ダイオードの個数を大幅に低減でき、コストを低減できるが、同一特性の発光ダイオードを用いたとすると、接着剤層の硬化時間は長くなる。しかし、半導体発光ユニット7が存在しない部分の基板に冷却風を吹きつけて、接着剤層の硬化時に発生する光

10 重合反応熱の影響を低減できるから、より一層、発光面Xを基板10に接近させることが可能である。

以上の実施例では発光ダイオードを連続発光させたが、パルス状、つまり断続して発光させても良い。この場合には、連続して発光させる場合に比べて、発光ダイオードに高いピーク電流を流して高い光度の紫外線を発生することができる。

15 連続時に比べてピークの大きな電流を、順次内側の周の発光ダイオードから外側の周の発光ダイオードに流すことにより、より質の高い接着剤の硬化が期待できる。さらに、必要に応じて、それぞれの発光ダイオードに供給する電流パルスの幅やピーク値、あるいは電流パルス間の休止時間の幅を制御することにより、より均一の質の高い接着剤の硬化を行うことができる。

20 本発明で用いるのに適した接着剤について述べる。現在、市販されている紫外線硬化型の接着剤は取扱いの過程で硬化が開始することが無いように、紫外線に対する感度を低下させる光重合開始剤が添加されているが、発光ダイオードはフラッシュランプに比べて紫外線の光度が低いので、紫外線に対する感度を高める光重合開始剤を増量するのが好ましい。また、接着剤に添加する光重合開始剤を

25 増やして、紫外線に対する感度を高くすると、従来の環境で接着剤を扱うことは不可能になるので、この場合の照明には好ましくは赤色発光ダイオードを用いる。この赤色発光ダイオードは波長が635 $\mu$ mを中心とする数十 $\mu$ mの波長の紫外線であり、前述の波長範囲300~420 $\mu$ mの波長は含まないので、赤色発光ダイオードの照明の中では従来と同様にして感度の高い接着剤を取り扱うことが

5 できる。なお、波長が $590\mu\text{m}$ 前後の黄色の光を発光する黄色発光ダイオード、波長が $520\mu\text{m}$ 前後の緑色の光を発光する緑色発光ダイオードも前述の波長範囲 $300\sim420\mu\text{m}$ の波長は実質的に含まないので、照明として用いることができる。このように、紫外線に対し増感された接着剤の硬化装置として紫外線発

10 光用のダイオードを用い、その接着剤を取り扱う場所の照明として、赤色発光ダイオードや黄色発光ダイオードなど、波長範囲 $280\sim450\mu\text{m}$ の波長を含まない発光用半導体素子を用いることにより、電力使用料を大幅に低減することができ、環境の面から非常に好ましく、またコストも削減できる。

10 紫外線に対し増感された接着剤の硬化装置として紫外線発光用のダイオードを用い、その接着剤を取り扱う場所の照明として波長範囲 $300\sim420\mu\text{m}$ の波長を含まない発光用半導体素子を用いた場合には、基板にその感度の高い接着剤を供給する工程と、その接着剤を介在させて基板同士を重ね合わせ、かつスピンして貼り合わせる工程は、前記発光用半導体素子が発する光の照明の下で行われる。

15 なお、以上の実施例では基板として光ディスクの基板について説明したが、基板は透明な、つまり光の透過率の高いガラス、レンズなどその他の板状体であっても良く、前述と同様に硬化させて貼り合わせることができる。

さらに、以上の実施例では半導体発光ユニットを発光ダイオードで構成する例について述べたが、同様な波長の可視光レーザを発生する半導体レーザのような

20 固体レーザであってもよい。この場合には、固体レーザの光の集束率を緩やかにし、半導体発光ユニットと照射面との間隔を広めにして、照射面に均一に光が照射されるように、固体レーザを配置する。また、主に $488.5\text{nm}$ の波長のレーザ光を発生するアルゴンガスレーザ、 $632.8\text{nm}$ の波長のレーザ光を発生するヘリウム／ネオンガスレーザのようなガスレーザ、あるいは適切な色素を用

25 いたダイレーザなども光源として用いることもできる。

接着剤を展延するためのスピナからディスク基板を取り出す前に、接着剤の一部分又は全部を $280\sim450\text{nm}$ の範囲にピーク波長がある紫外線を照射して接着剤を半硬化または硬化させて仮付けを行っても良い。この場合には、スピナが回転している内に前記仮付けを行った方が、均一に仮付けを行えると共に、

仮付けの時間を別途必要としないので好ましい。特に、光ディスクへの影響を生じないために、光ディスク基板の内周側における非記録領域に存在する接着剤だけに、280～450 nmの範囲にピーク波長がある紫外線を照射して半硬化または硬化させ、仮付けを行うのが好ましい。この場合には、紫外線照射による他

5 への悪影響がほとんどないので、スピナ内で紫外線照射を行って仮付けができる。このように、仮付けを行った後に、不図示の一般的な移送機構によりスピナから光ディスク基板を取り出し、次の工程に移送すれば、光透過層とディスク基板、又はディスク基板同士のずれが発生せず、高品質の光ディスクを得ることができる。

10 以上の実施例では発光半導体素子として発光ダイオードを用いた例について説明したが、280～450 nmの波長範囲に波長ピークが存在する半導体レーザ、例えば405 nmの波長のレーザ光を発生する青紫レーザでも良い。また、第3高調波が355 nmの波長のレーザ光を発生する、ネオジウム(Nd)をドープしたYAGレーザ、約351 nmまたは364 nmの波長のArレーザ(二価イ

15 オン)などのようなガスレーザでもよい。ガスレーザを使用して、光ディスク基板を回転させながら光ディスク基板の内周側における非記録領域に存在する接着剤だけにレーザ光を照射して半硬化または硬化させ、効率的に仮付けを行うこともできる。

さらに、蛍光灯のようなランプと、405 nm及びその近傍の波長を通過させ

20 ない波長通過フィルタとを組み合わせても良い。この場合、波長通過フィルタは光ディスクの記録膜に記録を行う青紫レーザが発光する光の波長である405 nm及びその近傍の波長よりも長い波長の可視光、好ましくは430 nm以上の波長をもつ可視光だけを光ディスク基板に照射し、少なくとも405 nm及びその近傍の波長と同等又はそれよりも短い波長の光をカットし、光ディスク基板に照

25 射しない。

この実施例でも前述実施例と同様に、青紫レーザーにより記録または再生を行う光ディスクの記録膜へのダメージを与えることなく光透過層の又は接着剤である可視光硬化型組成物硬化することができ、また、その硬化後であっても、405 nm及びその近傍の波長の光の透過率が高い可視光硬化型組成物を採用した光

ディスクを提供することができる。

### 〔実施例２〕

次に、本発明の実施例２について説明する。図８ないし図１５において、スピ  
 ンナ３１は、接着剤を介して重ね合わされた２枚のディスク基板３２を高速回転  
 させて、接着剤を２枚のディスク基板間に展延させ、余分な接着剤を振り切る。  
 スピナ３１は、２枚のディスク基板３２を移送機構３３から受け取って吸引保  
 持するディスク受台３１ａと、ディスク受台３１ａを高速回転させるための電気  
 モータのような回転駆動装置３１ｂと、振り切られた接着剤の飛散を防止する円  
 筒状の外壁３１ｃと、センターピン３１ｄとを有する。

移送機構３３は、接着剤を介して重ね合わされた２枚のディスク基板３２を他  
 の位置からディスク受台３１ａまで搬送して載置し、またディスク受台３１ａか  
 ら貼り合わされたディスク基板３２を他の位置に搬送する。移送機構３３は、デ  
 ィスク基板３２を吸着又は開放する吸着ヘッド部３３ａと、吸着ヘッド部３３  
 を垂直方向および水平方向に移動させるハンドリング部３３ｂと、ハンドリング  
 部３３ｂを駆動する駆動部（図示略）を有する。

仮付機構３４は、この実施例において重要な要素である。仮付機構３４は、ベ  
 ース部材３５上に固定されたシリンダのような横方向駆動装置３４ａと、横方向  
 駆動装置３４ａ上に取り付けられたシリンダのような縦方向駆動装置３４ｂ、縦  
 方向駆動装置３４ｂの可動部に固定されたアーム部材３４ｃ、及びアーム部材３  
 ４ｃの先端に設けられた仮付け用発光機構３４ｄを有する。

仮付け用発光機構３４ｄの一例を、図１４Ａおよび図１４Ｂに示す。この仮付  
 け用発光機構３４ｄは、アーム部材３４ｃの先端部に固定された環状の支持部材  
 Ａ３と、支持部材Ａ３にリング状に配置され、電氣的に互いに直列接続又は並列  
 接続された複数の発光ダイオードＢ３を有する。発光ダイオードＢ３は、並列又  
 は直列に接続する導電パターンが形成されたリング状のプリント回路基板Ｃ３に  
 搭載されている。発光ダイオードＢ３に直流電流を供給する入力導線Ｄ３が設  
 けられている。ディスク基板３２は中央孔を有し、その中央孔を中心とする所定  
 幅の内周領域は、情報記録が行われない非記録領域（例えば、図１５に示すＬ）

として広く知られている。非記録領域よりも外側は、情報の記録が行われている、又は後で記録が行われる情報記録領域である。リング状に配置された発光ダイオードB 3は、仮付け用発光機構3 4 dが位置合わせされたときにディスク基板3 2の前記非記録領域に対向する仮想円上に配置されている。図面では、一重

5 に発光ダイオードB 3が配置されているが、紫外線のような光がディスク基板3 2の非記録領域の接着剤に照射されれば良いので、二重以上に発光ダイオードB 3が配置されていても良い。

次に、図8ないし図1 4 Aおよび図1 4 Bを用いて仮付け方法の一例について説明する。まず、移送機構3 3は、不図示のドーナツ状に供給された接着剤を介

10 して重ね合わされたディスク基板3 2を吸着ヘッド部3 3 aで吸着してスピナ3 1のディスク受台3 1 aの真上まで搬送する。次に、ハンドリング部3 3 bが降下し、ディスク基板3 2がディスク受台3 1 aに接触する寸前にハンドリング部3 3 bが停止する。同時に、吸着ヘッド部3 3 aの吸引が止み、ディスク基板3 2はディスク受台3 1 a上に載置される。このとき、ディスク受台3 1 aの中

15 心に位置するセンタリング部材3 1 dによりディスク基板3 2のセンタリングが行われる。

次に、図9に示すように移送機構3 3のハンドリング部3 3 bが上昇を開始すると同時に、ディスク基板3 2をスピナ3 1のディスク受台3 1 aに吸着した状態で回転駆動装置3 1 bがディスク受台3 1 aを高速回転させる。これにより、

20 ディスク基板3 2を高速回転させてディスク基板間に接着剤を展延させ、不要な接着剤を振り切る。この過程で、仮付機構3 4の横方向駆動装置3 4 aが動作し、縦方向駆動装置3 4 bとそれに固定されたアーム部材3 4 cを矢印方向、つまり図面左方向に移動させ、その先端部の仮付け用発光機構3 4 dを予め定めた位置まで移動させて横方向駆動装置3 4 aが動作を停止する。

25 縦方向駆動装置3 4 bが下降動作を開始して、図1 0に示すようにアーム部材3 4 cを鉛直下方向に動作させ、ディスク基板3 2に接触しない位置、例えばディスク基板の上面から例えば0. 4 mm又はそれ以上の位置で停止させる。仮付け用発光機構3 4 dは、スピナ3 1の高速回転により接着剤層がディスク基板間に展延された後に発光を開始し、上側基板を通してディスク基板3 2の非記録



領域に形成された接着剤層だけに紫外線を照射し、接着剤層を半硬化又は硬化させる。このとき、ディスク基板 3 2 が高速回転していた方が、均一に接着剤層を半硬化又は硬化できるので好ましい。仮付けに要する時間の長さにもよるが、仮付けに要する時間が高速回転の時間よりも長い時間が必要な場合には、高速回転の終了後に適当な低速回転時間を設けても良い。

接着剤層の半硬化又は硬化が行われて仮付けが済むと、仮付け用発光機構 3 4 d は紫外線の発光を止め、図 1 1 に示すように縦方向駆動装置 3 4 b がアーム部材 3 4 c を鉛直上方向に少し上昇させる。次に、図 1 2 に示すように横方向駆動装置 3 4 a が動作してアーム部材 3 4 c を矢印方向、つまり図面右方向に初期位置まで移動させて停止する。このとき、図 1 3 に示すように、移送機構 3 3 は、仮付けされたディスク基板 3 2 を吸着ヘッド部 3 3 a で吸着保持して持ち上げ、次の位置、例えば図示しない紫外線照射による硬化位置まで搬送し、接着剤の十分な硬化を行う。以後同様な動作を繰り返す。

以上述べたように、この実施例ではスピナ 3 1 にて高速回転によりディスク基板 3 2 間に接着剤を展延させた後、直ぐにディスク基板 3 2 の非記録領域に形成された接着剤層だけに紫外線を照射して半硬化又は硬化させて仮付けし、次の位置に搬送する。したがって、情報記録領域に悪影響を与えることなく、搬送時にディスク基板 3 2 間にずれを発生させない。また、高速回転により 2 枚のディスク基板 3 2 がほぼセンタリングされている状態で仮付けするので、従来に比べて品質の高いディスクを得ることができる。

他の実施例について説明する。図 1 5 に示す仮付け用発光機構 3 4 d は、スピナ 3 1 が高速回転動作を開始した後、所定時間の経過後に紫外線の発光を始める。前記所定時間は、接着剤の粘度などの特性、周囲の温度、湿度などによって影響されるので一概には設定できず、予め実験により得られたデータを CPU などに格納しておき、そのときの条件によって決められる。周囲の温度、湿度などを一定に管理することにより、使用する接着剤の特性によって前記所定時間を設定することも可能である。このように、スピナ 3 1 が高速回転動作を開始した後、不図示のタイマにより所定時間の経過を検出するとき、入力導線 D 3 から電流が供給され、仮付け用発光機構 3 4 d を発光させることによって、ディスク基

板 3 2 a、3 2 b 間の非記録領域の接着剤 3 2 c がディスク基板 3 2 a、3 2 b の中央孔から流出しないうちに硬化させることができる。したがって、仮付け用発光機構 3 4 d の発光開始時点を更にコントロールすることによって、接着剤の内周側への伸びを制御することができ、図 1 5 に示すよりも内周縁に近い位置まで延ばすことも可能である。

一般に図 1 6 の鎖線で示すように、高速回転させて接着剤をディスク基板間に展延させると、鎖線 x で示すように遠心力によって内側方向が外側方向よりも接着剤層の膜厚が薄くなる傾向がある。しかし、前述のように、ディスク基板が高速回転している間に、例えば、高速回転時間の  $1/2$  程度経過後から  $4/5$  程度経過するまでに、仮付け用発光機構 3 4 d を発光させ、ディスク基板の非記録領域に形成された接着剤層だけに紫外線を照射して半硬化又は硬化させて仮付けした場合には、内周方向への広がりが制限される。したがって、内周側に延びる接着剤層の膜厚を曲線 y で示すように厚くすることができる。つまり、ディスク基板内周側の接着剤の膜厚をコントロールすることができる。

以上の実施例では、仮付機構 3 4 の仮付け用発光機構 3 4 d に発光ダイオードを用いたが、半導体レーザ又はガスレーザであっても良い。半導体レーザの場合には、半導体レーザを 1 個、又は複数個を等間隔で、あるいはジグザグに配置して発光ダイオードに代えて配置してもよい。ガスレーザの場合には半導体レーザに比べて大きいパワーを得ることができるので、1 個のガスレーザを用い、そのレーザ光がディスク基板の非記録領域に照射されるようガスレーザを配置し、ディスク基板を回転させれば良い。しかし、必ずしもディスク基板を回転させる必要はなく、仮付機構 3 4 の仮付け用発光機構 3 4 d を回転させることも可能である。

レーザを使用せずに仮付けのパワーを向上させるには、ディスク受台 3 1 a を透明なガラスなどの材料で構成し、仮付け用発光機構 3 4 d をディスク受台 3 1 a の下方にも配置し、ディスク基板 3 2 の両側から接着剤層に紫外線を照射することにより、より短い時間で仮付けが可能になる。

上面からの照射のみ行う場合、ディスク受台 3 1 a の上面の紫外線照射領域に紫外線反射膜を形成しておけば、反射した紫外線により効率よく仮付けを行える。

以上の実施例ではスピナナのディスク受台上的のディスク基板の接着剤層を仮付けしたが、図 15 に示すように、センタリング部材 31d がピン状のものの場合には、ディスク基板 32 の中央孔の径に比べてセンタリング部材 31d の径を余裕をもって小さくしなければならない。このため、2 枚のディスク基板 32a、  
 5 2b のセンタリングを高精度で行うことはできない。そこで、この実施例では、基板を一時的に載置する位置にセンタリング機構を設け、その受台 37 に相当する不図示の受台のセンタリング部材 31d を拡縮径動作できる構造とした。

センタリング部材 31d は、中心から 120° 毎に 3 分割された構造になっていて、不図示の駆動装置によって扇形のセンタリング小片 1d1、1d2、1d  
 10 3 を拡径および縮径させる。通常の状態では図 17A に示すように、センタリング小片 1d1、1d2、1d3 は縮径状態にあって、センタリング部材 31d の外形は小さくなっている。この縮径状態のとき、ディスク基板 32 の中央孔 H にセンタリング部材 31d が容易に挿入されるようにしてディスク基板 32 が不図示の受台に載置される。次に、センタリング部材 31d が不図示の駆動装置によ  
 15 り拡径動作を行い、センタリング小片 1d1、1d2、1d3 が図 17B に示すように放射外方向に拡径すると、それらの円弧部分がディスク基板 32 の内周面を放射外方向に加圧する。この加圧力でディスク基板 32 の非常に高精度のセンタリングが行われる。

この高精度センタリング状態で、図 15 に示したように仮付機構の仮付け用発  
 20 光機構 34d を配置し、紫外線を非記録領域の接着剤層に照射して仮付けすることにより、次に不図示の移送機構で不図示の硬化装置まで搬送しても全くディスク基板同士のずれは観察されず、高精度のセンタリングが行われた DVD を得ることができる。なお、センタリング部材 31d は拡径、縮径動作を行うものならば、図 17A および図 17B に示した構造のものに制限されることはない。また、  
 25 図 17A および図 17B の実施例では図 11 の一時載置位置の受台 37 に相当する不図示の受台のセンタリング部材 31d を拡縮径動作できる構造としたが、スピナナのセンタリング部材を拡縮径動作できる構造としても良い。

以上の実施例ではディスク基板の内側の非記録領域の接着剤層を半硬化又は硬化させているので、外側の非記録領域の接着剤層を半硬化又は硬化させる場合に

比べて、その後の接着剤層の硬化時に影響を与えない。仮付け時にはディスク基板 3 2 と仮付け用発光機構 3 4 d とは必ずしも相対的に回転している必要はなく、仮付け用発光機構 3 4 d がディスク基板 3 2 の非記録領域上に軽く接触していても良い。また、仮付け用発光機構 3 4 d がディスク基板 3 2 の非記録領域及び情報記録領域の全面又は一部分に紫外線を照射して、ディスク基板の非記録領域及び情報記録領域に相当するディスク基板間の接着剤層を半硬化または硬化させても本発明の所期の効果を得ることができる。各ディスク基板は 2 枚のディスク基板を貼り合わせたものであっても良い。一方のディスク基板は次世代 DVD のカバー層となる薄いフィルムであっても良い。以上の実施例では、吸着ヘッドとして説明したが、吸着タイプでなく、機械的に把持する形態など他の形態のものであっても良い。

### [実施例 3]

図 1 8 は、ディスク基板の貼り合わせ装置の実施例 3 に使用されるディスク載置台を示す。ディスク載置台は、接着剤を介して重ね合わされたディスク基板 4 1 a、4 1 b を支持する載置台 4 3 と、ディスク基板 4 1 a、4 1 b の中央孔に挿入されるセンタリング機構 4 4 と、その外周であって、載置台 4 3 に備えられた発光機構 4 5 とによって、基本的に構成される。

図 1 9 及び図 2 0 に示すように、発光機構 4 5 は円環状に配置された複数の発光ダイオード 4 6 により構成され、発光ダイオード 4 6 は、導電パターンが形成された円環状のプリント回路基板 4 7 に搭載されている。円環状に配置された発光ダイオード 4 6 は、ディスク基板 4 1 a、4 1 b の中心孔を中心とする所定幅の非記録領域（例えば、図 1 9 に示す L）に対向するように載置台 4 3 の内部に配置される。発光ダイオードが発する光の波長領域は、前述したディスク基板の波長特性及び接着剤の光重合反応が行われる波長領域などから、280nm 以上、450nm 以下が好ましい。

発光ダイオード 4 6 を高密度で実装すると、その発熱量は無視することができない。したがって、この実施例では発光ダイオード 4 6 が搭載されているプリント回路基板 4 7 の裏面に、図示しないアルミニウム製の薄い放熱板を設けている。



ディスク基板 4 1 a、4 1 b の中心孔に挿入されたシリコンゴムの弾性体 4 1 3 は、半径方向に膨らむことで、ディスク基板 4 1 a、4 1 b の中心孔の内周側面 4 1 6 a、4 1 6 b に圧力を加えて、ずれを修正する。

5 弾性体 4 1 3 が半径方向に膨らんだときに、弾性体 4 1 3 と軸体 4 1 2 の側面との間に間隙 4 1 5 があるので、弾性体 4 1 3 がディスク基板 4 1 a、4 1 b の中心孔の内周側面 4 1 6 a、4 1 6 b からの負荷を受けると、弾性体 4 1 3 が間隙 4 1 5 の方向に加圧力を逃がすことができる。したがって、内周側面 4 1 6 a、4 1 6 b に必要以上のストレスが加わることがない。

10 その後、シリンダ 4 9 のシリンダロッド 4 9 a が前進することによって軸体 4 1 2 を上昇させると、シリコンゴムの弾性体 4 1 3 はその弾性力によって元の形状に戻り、ディスク基板 4 1 a、4 1 b の中心孔の内周側面 4 1 6 a、4 1 6 b への加圧力が取り除かれる。

15 ディスク基板 4 1 a、4 1 b のずれを修正するためには、重ね合わせた 2 枚のディスク基板の双方の中心孔の内周側面 4 1 6 a、4 1 6 b に最適な圧力を加える必要がある。しかし、前述のように、成型されてくるディスク基板の中心孔の内径はバラツキがあり、必ずしも一致しない。図 2 3 に示すように、シリコンゴムの弾性体 4 1 3 がディスク基板の半径方向に膨らむと、内径の異なっている 2 枚のディスク基板の中心孔の側面 4 1 6 a、4 1 6 b に添って弾性体 4 1 3 が柔軟に変形して、双方の側面 4 1 6 a、4 1 6 b の全周にわたって圧力を加えること  
20 とで、一方の側面又は部分的に負荷をかけることはなく、ずれを修正して精密に芯出しをすることができる。したがって、ディスク基板 4 1 a、4 1 b のチルトに悪影響を与えることが無い。

25 シリコンゴムの弾性体 4 1 3 を半径方向に膨らませたときに、弾性体 4 1 3 の側面の円弧が大きく、平坦に近ければ近いほど好ましい。円弧が小さい場合、重ね合わせたディスク基板 4 1 a、4 1 b の中心孔の内周側面 4 1 6 a、4 1 6 b に最適な圧力を加えられないために、重ね合わせたディスク基板に引き剥がす力が加わる可能性がある。そこで、弾性体 4 1 3 はある程度の高さが必要であり、本実施例の弾性体 4 1 3 では、載置台 4 3 に載置されたディスク基板 4 1 a の表面から、10 mm 前後の高さを有している。

ディスク基板の貼り合わせ方法の一例を図24A～図24Dにより説明する。  
図24Aに示すように、接着剤42により重ね合わせた2枚のディスク基板41a、41bをスピナ載置台17に載置して高速回転を行い、ディスク基板間の接着剤42を一様に拡げ、余剰の接着剤42を振り切る。

5 次に、図24Bに示すように、高速回転によりディスク基板間の接着剤42を均一に展延した後、図示しない移送機構により、本発明のディスク載置台43にディスク基板が載置され、センタリング機構44にディスク基板の中心孔が挿入される。ディスク載置台43は、貼り合わせ装置のスピナと紫外線照射装置との間に位置している。

10 次に、図24Cに示すように、ディスク基板が載置されると、シリンダ49のシリンダロッド49aが動作して軸体412を降下させることで、弾性体413が上部から加圧され、ディスク基板の半径方向に膨らむ。したがって、チルトを悪化させることなくディスク基板同士のずれを修正し、精密な芯出しを行う。

芯出しが行われた後、ディスク載置台43のセンタリング機構44の外周に取  
15 付けられている発光機構45の複数の発光ダイオード46が発光を開始し、ディスク基板の非記録領域の接着剤層を硬化させる。

非記録領域の接着剤層を硬化させることにより、芯出しを維持すること以外に、  
接着剤42がディスク基板41a、41bの中心孔の内周側面416a、416  
bから流れ出すことを防止する効果がある。さらに、発光ダイオード46の発光  
20 開始時点を制御することによって、接着剤42の内周側への延びを制御することが  
できる。したがって、ディスク基板の内周の接着強度を強化し、外観の品質に  
優れた光ディスクを得ることができる。

発光ダイオード46の発光による発熱で、ディスク基板が温度上昇しないよう  
に、発光ダイオード46の下部に設けられている冷却媒体流通路410に冷却空  
25 気を常時送風することが好ましい。

その後、図24Dに示すように、芯出しをして仮付けを行ったディスク基板を、  
別の位置にある紫外線硬化装置の載置台418に移送し、紫外線照射ランプ41  
9から紫外線が照射されることにより、基板間全域の接着剤42が完全に硬化さ  
れる。

この実施の形態では、高速回転による接着剤 4 2 の展延後に、重ね合わせたディスク基板間全域の接着剤 4 2 を硬化させる前に、本発明のディスク載置台 4 3 において重ね合わせたディスク基板を精密に芯出しして、生産効率を低下することなく基板間の接着剤を部分的に硬化して仮付けすることができる。

- 5      センタリング機構 4 4 は、この実施例に限定されるものではなく、例えば空気又は液体のような流体を供給することで、ディスク基板の半径方向に膨らむ樹脂製の弾性体を用いてもよい。

- 10      以上の実施例では、ディスク基板の内周部に対応する位置に発光ダイオードを配置した発光機構 4 5 について述べたが、発光機構 4 5 はディスク基板の全面に相当する領域に発光ダイオードを配置したもの、あるいは中間に円環状に発光ダイオードを配置したもの、又は 1 2 0 度間隔、あるいは 9 0 度間隔で放射方向に 1 列又は複数列に発光ダイオードを配置したものなどであってもよい。いずれの場合も発光機構 4 5 は、ディスク載置台 4 3 に備えられる。必要に応じてディスク載置台 4 3 は上下に移動できるようになっていてもよい。

- 15      発光機構 4 5 は、発光ダイオードに限らず、半導体レーザ、又はキセノンランプ、メタルハライドランプ等の紫外線照射ランプを用いても構わない。半導体レーザの場合には、半導体レーザを複数個等間隔で、発光ダイオードに代えて配置してもよい。紫外線照射ランプの場合には、小型で円環状のものを配置すればよい。

- 20      他の実施例として、芯出しを行うと同時に、ディスク基板間に展延された接着剤の全面に紫外線を照射して硬化を行う実施例を図 2 5 に示す。この場合には、図 2 5 に示すようにディスク載置台 4 3 の内部に、従来に比べて小型の円環状の紫外線照射ランプ 2 0 を 1 灯、もしくは複数灯備え、この紫外線照射ランプ 2 0 からの紫外線でディスク基板間に展延された接着剤 4 2 の全面を硬化させる。

- 25      前記紫外線照射ランプ 2 0 は、ディスク基板 4 1 a、4 1 b の外径とほぼ等しい内径をもつディスク載置台 4 3 の中に入っており、ディスク載置台 4 3 はディスク基板に対向する面が開いており、又は耐熱ガラスで覆われており、他の面は鏡面に近い状態になっている。したがって、紫外線は効率良くディスク基板に照射される。



紫外線照射ランプ20による発熱を防ぐために、ディスク載置台43に冷却媒体流通路を設け、空気を供給することでディスク載置台43と紫外線照射ランプ20とを冷却することが好ましい。

この実施例では、芯出しを行うと同時に、ディスク基板間に展延された接着剤の全面を硬化させるため、その後の工程において、接着剤の全面を完全に硬化する工程を必要とする場合、接着剤の硬化が開始されているので、短時間で完全に硬化させることができる。また、紫外線硬化装置の小型化が図れる。

この装置では、小型の紫外線照射ランプを搭載しているので、紫外線の照射量が通常の紫外線照射による硬化装置（例えば、図24Dに示す紫外線硬化装置）に比べて小さい。したがって、仮付けではなく、接着剤をほぼ完全に硬化させるために、ターンテーブルなどの回転する搬送機構に、図25に示す構造の紫外線照射機構を複数個取り付け、所定の位置まで搬送される過程で前記接着剤の全面が完全に硬化されるようにしても良い。もちろん、ディスク基板の全面に相当する面域に発光ダイオードを配置したディスク載置台を複数個取り付け、前記接着剤の全面が完全に硬化されるようにしても良い。

貼り合わせるディスク基板は、厚さの異なるディスク基板、例えば一方のディスク基板が薄いフィルムの場合でも、本発明の効果を得ることができる。

## 特許請求の範囲

1. 基板間の接着剤の硬化方法であって、  
発光半導体素子又はガスレーザにより紫外線を発光させる工程と、
- 5 前記紫外線を、透明な第1基板と第2基板との間に展延された接着剤に、前記第1基板と第2基板の少なくとも一方を通して照射し、前記接着剤を硬化又は半硬化させる工程とを具備する。
2. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、前記紫外線は、硬化する  
10 前の前記接着剤に対する透過率が、硬化後の前記接着剤に対する透過率よりも低くなる範囲の波長を有する。
3. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、前記紫外線の波長は、主  
に280－450nmの範囲にある。
- 15 4. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、  
前記発光半導体素子又はガスレーザの紫外線の発光面と、前記基板の照射面との間の距離は10mm以下である。
- 20 5. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、前記紫外線の照射中に、  
前記紫外線と前記接着剤とを相対的に動かす。
6. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、前記第1基板又は第2基  
板の少なくとも一方には記録層が形成され、前記発光半導体素子又はガスレーザ  
25 が発光する紫外線を、前記第1または第2基板の外周側から前記接着剤に照射することにより、前記接着剤を硬化又は半硬化させる。
7. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、前記紫外線の照射により  
前記接着剤を半硬化または硬化させた後、次工程へ前記基板を搬送し、紫外線を

照射して前記接着剤を硬化させる工程をさらに有する。

8. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、

前記第1および第2基板間に付与された前記接着剤を展延するために前記第1  
5 および第2基板を高速回転させる工程と、前記高速回転が終了した後の低速回転  
状態又は停止状態で、前記第1または第2基板の内周側から外周側へかけて前記  
紫外線を順に照射し、前記接着剤を硬化又は半硬化させる工程とを有する。

9. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、

10 前記第1基板と第2基板との間からはみ出した前記接着剤へ前記紫外線を空気  
中よりも酸素濃度の低い雰囲気中で照射する工程をさらに有する。

10. 請求項1の基板間の接着剤の硬化方法であって、

前記第1および第2基板間の接着剤層の膜厚を検出し、前記高速回転に伴い前  
15 記膜厚が設定の厚さまで薄くなったときに前記紫外線を照射する。

11. 透明な第1基板と第2基板との間に展延された接着剤に、前記第1基板  
および第2基板の少なくとも一方を通して紫外線を照射して硬化させる基板間の  
接着剤の硬化装置であって、

20 前記第1基板および第2基板を支持する支持機構と、前記接着剤を硬化すべき  
領域に対向して配置された複数の発光半導体素子を有する半導体発光装置と、前  
記発光半導体素子が前記接着剤から所定距離離れるように前記半導体発光装置を  
配置する位置決め機構とを具備し、前記複数の発光半導体素子が発光する紫外線  
により前記接着剤を硬化又は半硬化させる。

25

12. 請求項11の基板間の接着剤の硬化装置であって、前記位置決め機構は、  
前記発光半導体素子と前記接着剤との距離が10mm以内になるように前記半導  
体発光装置を配置する。

13. 請求項11の基板間の接着剤の硬化装置であって、前記発光半導体素子は、硬化する前の前記接着剤に対する透過率が、硬化後の前記接着剤に対する透過率よりも低くなる範囲の波長を有する紫外線を発光する。

5 14. 請求項11の基板間の接着剤の硬化装置であって、前記発光半導体素子は、280-450nmの波長範囲内にある波長の光を主として発光する発光ダイオードである。

15. ディスク基板の貼り合わせ装置であって、

10 第1基板と第2基板との間に配置された接着剤を展延するためのスピナと、前記基板を通して前記接着剤に紫外線を照射させて硬化させる硬化装置とを備え、

前記硬化装置は、前記スピナにより前記接着剤が展延された後の前記第1基板および第2基板を支持する支持機構と、前記接着剤を硬化すべき領域に対向して配置された複数の発光半導体素子を有する半導体発光装置と、前記発光半導体素子が前記接着剤から所定距離離れるように前記半導体発光装置を配置する位置決め機構とを具備し、

15

前記複数の発光半導体素子が発光する紫外線により前記接着剤を硬化又は半硬化させる。

20

16. 請求項15のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記硬化装置の前記発光半導体素子は、前記基板の内周部から外周部まで延びるように1列又は複数列に配列され、

前記支持機構および前記位置決め機構の少なくとも一方は、前記半導体発光装置と前記第1および第2基板とを相対的に回転させる。

25

17. 請求項15のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記発光半導体素子は、プリント基板に固定されており、このプリント基板に形成された導電パターンに接続されている。

18. 請求項15のディスク基板の貼り合わせ装置であって、  
前記発光半導体素子は、280－450nmの波長範囲内にある光を主として  
発光する発光ダイオードである。

5

19. 請求項15のディスク基板の貼り合わせ装置であって、  
前記支持機構は前記スピンの回転台であって、この回転台を高速回転することにより、前記第1基板と第2基板との間の接着剤が展延された後、前記回転台の上で前記紫外線が前記接着剤に照射される。

10

20. 請求項19のディスク基板の貼り合わせ装置であって、  
前記紫外線が前記接着剤に照射されるとき、前記回転台が回転する。

21. 請求項15のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

15 前記スピンにより展延された前記接着剤に光を照射して半硬化または硬化させ前記第1基板と第2基板を仮付けする発光装置と、  
仮付けされた前記第1基板と第2基板を前記硬化装置まで搬送するディスク搬送機構とをさらに具備する。

20 22. 請求項21のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記発光装置は、前記基板の内周側の非記録領域に配置された前記接着剤に紫外線を照射し半硬化または硬化させて仮付けを行う。

25 23. ディスク基板を接着剤を介在させて貼り合わせるディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記接着剤を介して重ね合わされた前記ディスク基板を高速回転させて前記接着剤を前記ディスク基板間に展延するスピンと、

前記ディスク基板を通して光を照射して前記ディスク基板間に展延された接着剤の硬化を開始させることにより、前記ディスク基板同士を仮付けする仮付機構

と、

仮付けされた前記ディスク基板を別の位置に移動させる移送機構と、  
前記接着剤を硬化させる硬化装置とを備える。

5 24. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記仮付機構は、前記スピナ上のディスク受台上に載置されている前記ディスク基板に光を照射して仮付けする。

25. 請求項24のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

10 前記仮付機構は、前記スピナにおいて前記ディスク基板が高速回転しているときに、前記ディスク基板の非記録領域に存在する前記接着剤に光を照射して、その接着剤層の内周側を固定化する。

26. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

15 貼り合わされた前記ディスク基板をセンタリング位置に移動させる移送機構と、  
前記センタリング位置に配置され、前記貼り合わされたディスク基板の中央孔に挿入されてその内周面を合致させるセンタリング部材を備えるセンタリング機構と、

仮付けされたディスク基板を前記硬化装置へ移送する移送機構とをさらに具備  
20 し、

前記仮付機構は、前記センタリングされたディスク基板を通して光を照射して前記ディスク基板間の接着剤層の硬化を開始させることにより、前記ディスク基板同士を仮付けし、

前記移送機構が前記仮付けされたディスク基板を硬化位置に移送し、

25 前記硬化装置が、前記ディスク基板間の前記接着剤層を硬化させる。

27. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記仮付機構は、前記ディスク基板の情報記録領域でない非記録領域に存在する前記接着剤を半硬化又は硬化させる。

28. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記仮付機構は、前記光ディスク基板の情報記録領域に存在する前記接着剤を半硬化または硬化させる。

5

29. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記仮付機構は、前記ディスク基板との間で相対的に回転が行われているとき、前記光を発生する。

10 30. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記仮付機構は、前記光を発生する発光ダイオード、半導体レーザ、あるいはガスレーザを備える。

31. 請求項23のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

15 前記仮付機構は、前記接着剤の硬化を開始させる光を発生する仮付け用発光機構と、前記仮付け用発光機構が先端にとりつけられたアーム部材と、このアーム部材を支持して鉛直上下方向に動かす縦方向駆動装置と、前記縦方向駆動装置を支持してこれを横方向に移動させることができる横方向駆動装置とを有する。

20 32. 請求項26のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記仮付機構は、前記センタリング機構に載置されている前記ディスク基板に光を照射して仮付けする。

33. ディスク基板の貼り合わせ装置であって、

25 接着剤を介して重ね合わせた第1と第2のディスク基板を高速回転させて前記接着剤を前記ディスク基板間に展延するスピナと、

前記接着剤を展延したディスク基板の中央孔に挿入されて、前記第1と第2のディスク基板の内周側面を合致させるセンタリング機構を備えるディスク載置台と、

前記ディスク基板を前記スピナから前記ディスク載置台に搬送するディスク基板移送機構とを備え

前記ディスク載置台は、前記内周側面を合致されたディスク基板に光を照射して前記ディスク基板間の接着剤層の硬化を開始させる発光機構を備えている。

5

34. 請求項33のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記発光機構は、前記ディスク基板の全面又は一部分の領域に存在する前記接着剤を半硬化又は硬化させる。

10 35. 請求項33のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記発光機構は、前記ディスク基板の非記録領域に存在する前記接着剤を半硬化又は硬化させる。

36. 請求項33のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

15 前記発光機構は、前記光を発生する複数の発光ダイオードを有する。

37. 請求項33のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記発光機構は、前記センタリング機構を囲む円環状の紫外線照射ランプを有する。

20

38. 請求項33のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記ディスク載置台は、前記発光機構を冷却するための冷却媒体流通路を備える。

25 39. 請求項33のディスク基板の貼り合わせ装置であって、

前記センタリング機構は、

前記ディスク基板の中央孔の内部を上下に可動する軸体と、

前記軸体に接続された駆動機構と、

前記軸体を囲む弾性体であって、前記駆動機構が前記軸体を降下させるときに



上部からの加圧力を受けて、前記ディスク基板の半径方向に膨らむ弾性体とを有し、

前記弾性体が膨らむときにその弾性力で前記第 1 と第 2 のディスク基板の前記中央孔の内周側面を加圧する。

## 要 約 書

このディスク基板の貼り合わせ装置は、第 1 基板と第 2 基板との間に配置された接着剤を展延するためのスピナと、前記基板を通して前記接着剤に紫外線を  
5 照射させて硬化させる硬化装置とを備える。前記硬化装置は、前記スピナにより前記接着剤が展延された後の前記第 1 基板および第 2 基板を支持する支持機構と、前記接着剤を硬化すべき領域に対向して配置された複数の発光半導体素子を有する半導体発光装置と、前記発光半導体素子が前記接着剤から所定距離離れるように前記半導体発光装置を配置する位置決め機構とを具備する。前記複数の発  
10 光半導体素子が発光する紫外線により前記接着剤を硬化又は半硬化させる。